



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 53 852.2

Anmeldetag: 19. November 2002

Anmelder/Inhaber: Bayer Aktiengesellschaft, Leverkusen/DE

Bezeichnung: Thermoplastischer Wärmetauscher

IPC: F 28 F 21/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stanschus', written over a circular stamp.

Stanschus

Thermoplastischer Wärmetauscher

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher auf Basis eines flächigen Grundkörpers
5 und einer Folie, wobei mindestens eines der beiden Formteile eine gegebenenfalls
mäandrierende Rinne aufweist, die im Verbund der beiden Formteile einen geschlos-
senen Kanal bildet, durch den das Wärmeübertragungsmittel strömt.

Der Einsatz von thermoplastischen Kunststoffen anstelle von Metallen für den Bau
10 von Wärmetauschern bietet neben enormer Flexibilität in der Formgebung auch
Korrosionsbeständigkeit. Weitere Vorteile von Kunststoff-Wärmetauschern liegen in
der Gewichtseinsparung und der Stoßdämpfung, weshalb sie bevorzugt im Auto-
mobilbau gefragt sind.

15 Wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit von Kunststoffen weisen bekannte Kunst-
stoff-Wärmetauscher eine große Wärmeaustauschfläche, beispielsweise in Form von
Rohren oder Platten, und/oder eine geringe Materialdicke der Austauschflächen auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen einfach aufgebauten Wärmeaustauscher zu
20 realisieren der kostengünstiger zu fertigen ist als es mit üblichen Bauformen möglich
ist. Ferner besteht die Aufgabe aufgrund steigender Komplexität der zur Verfügung
stehenden Bauräume den Wärmetauscher in bestehende Kunststoffbauteile wie z.B.
im Kfz - Luftfiltergehäuse, Saugmodule, Ventildeckel, Kühlmodule, Ölwannen -
oder z.B. in der Datentechnik in Gehäuse, Platinen etc. oder in der Lüftungstechnik
25 zu integrieren. Eine weitere Aufgabe ist es, die Verwendung eines Wärmetauschers
zur Wärmeabfuhr aus dezentralen lokalen Wärmezentren wie z.B. innerhalb
elektronischer Schaltungen, elektromechanischen Antrieben, Brennstoffzellen-
antrieben etc. zu ermöglichen.

30 Gegenstand der Erfindung ist ein Wärmetauscher wenigstens umfassend einen
Grundkörper, bevorzugt einen flächigen Grundkörper und einer auf den Grundkörper

aufgebrachten Folie, insbesondere einer mittels Laserschweißung aufgebrachten Folie, aus thermoplastischem Kunststoff sowie Einlassstutzen und Auslassstutzen zur Zu- und Abfuhr eines Wärmeübertragungsmittels, wobei der Grundkörper und/oder die Folie mindestens eine beliebig geformte Rinne aufweisen, welche im Verbund
5 des Grundkörpers mit der Folie den Kanal für die Durchleitung eines Wärmeübertragungsmittels bildet.

Der Vorzug dieser Bauform liegt in Verbindung mit dem dafür insbesondere eingesetzten Herstellungsverfahren (Spritzgießen von Thermoplasten, Tiefziehen von
10 thermoplastischen Folien und Laserschweißen) in den möglichen geometrischen Freiheitsgraden, der Gestaltung des Wärmetauschers.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Wärmetauscher sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite des Grundkörpers mit einer Rinne versehen.
15

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform verläuft der Kanal mäandrierend auf der Ober- und/oder Unterseite des Grundkörpers.

In einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform hat der Kanal eine Querschnittsfläche bei Verwendung von flüssigen Medien von 1 bis 200 mm² und bei gasförmigen Medien bis 500 mm².
20

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die thermoplastische Kunststofffolie eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 1,5 mm aufweist.
25

Als thermoplastischer Kunststoff für den Wärmetauscher wird bevorzugt ein Polyamid, beispielsweise Polyamid 6.6 oder Polyamid 6, Polycarbonat (PC), Polyalkylenterephthalat, insbesondere Polybutylenterephthalat (PBT), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP),
30 Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyurethan (TPU), Polyvinylidenfluorid (PVDF) oder

Thermoplastisches Elastomer (TPE) allein oder in möglichen Mischungen untereinander verwendet.

5 Für die Zu- und Abfuhr des Wärmeübertragungsmittels ist der Einlassstutzen und Auslassstutzen mit dem Grundkörper vorzugsweise einstückig verbunden.

10 Eine besonders bevorzugte Ausführungsform besteht aus einer Kombination des Wärmetauschers mit einem Kfz-Formteil z.B. einem Luftsammler eines Kfz-Motors, welches in Schalenteknik aus thermoplastischem Kunststoff (PA 66) hergestellt wird. Auf der Innenseite des Formteiles werden entsprechend mäandrierende Kanal-
segmente geformt. Durch Laserschweißen wird eine strömungsgünstig geformte Folie aufgeschweißt. Die Anschlüsse des Wärmetauschers sind an der Außenseite des Formteiles mitangeformt. Dadurch entsteht ein in den Luftsammler des Saugrohres integrierter Wärmetauscher, der ist der strömungsgünstigen dreidimensionalen Form-
15 gebung des Saugrohres angepasst. Die besondere Kühlleistung entsteht in diesem Fall durch die mit hoher Geschwindigkeit an der Wärmetauscheroberfläche vorbeistreifende Frischluft der Motoransaugung. Die dadurch gewonnene Kühlleistung kann zur Kühlung der Motorsteuerelektronik eingesetzt werden. (Gehäuse der Elektronik ist mit dem gleichen Segment ausgestattet.)

20 Dieses Beispiel zeigt den besonderen Vorteil dieser Erfindung. Durch den Einsatz einer einzigen Folie und der geschickten Formgebung bereits vorhandener Bauteile (Luftsammler) kann ein hocheffizienter Wärmetauscher auf extrem kleinem Bauraum bereitgestellt werden.

25 Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers, wobei zunächst der Grundkörper, gegebenenfalls mit Rinne, nach dem an sich bekannten Spritzgussverfahren hergestellt und eine Folie gegebenenfalls zur Anbringung der Rinne vakuumgeformt wird und anschließend der Grundkörper und die
30 Folie zur Bildung des Kanals übereinander gelegt und durch Laserschweißen miteinander verbunden werden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden Beispiel anhand der Figur 1, die einen Teil-
querschnitt und anhand der Figur 2, die einen Diagonalschnitt einer speziellen
Ausführungsform des Wärmetauschers in perspektivischer Darstellung durch den
5 erfindungsgemäßen Wärmetauscher zeigt, näher erläutert.

Beispiel

5 Der flächige Grundkörper 1 des Wärmetauschers besitzt sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite eine mäandrierende Rinne 7 bzw. 7' mit halbkreisförmigem Querschnitt sowie ein Einlassstutzen 4 und Auslassstutzen 9 für die Zu- und Ab-
10 leitung des Wärmeübertragungsmittels. Die mäandrierenden Rinnen von Ober- und Unterseite sind in ihren Schnittpunkten 10 über eine Öffnung im Grundkörper verbunden. Dadurch kann das Wärmeübertragungsmittel auf der Ober- sowie auf der Unterseite der Grundplatte strömen. Dieser Grundkörper wurde nach dem Spritzguss-
verfahren hergestellt. Auf der Ober- und Unterseite des Grundkörpers 1 ist durch Laserschweißen eine vakuumgeformte Folie 3 mit einer Dicke von 0,4 mm auf-
gebracht, die ebenfalls eine mäandrierende Rinne 8 bzw. 8' mit halbkreisförmigem Querschnitt aufweist. Sowohl der Grundkörper 1 als auch die Folie 3 bestehen aus Polyamid 6.6.

15 Die Rinne 8 bzw. 8' der Folie bildet das Gegenstück zur Rinne 7 bzw. 7' des Grundkörpers, so dass durch das Verschweißen der beiden Formteile die übereinander liegenden Rinnen 7, 8 bzw. 7', 8' einen geschlossenen Kanal bilden, durch den das Wärmeübertragungsmittel strömt.

20 Der Querschnitt des Kanals beträgt ca. 20 mm. Der Wärmetauscher wird im Kfz-Motorraum eingesetzt und wird mit einem 1:1-Wasser-Glycolgemisch als Wärmeübertragungsmittel betrieben. Die Größe ist im Fall des Beispiels ca. L x B x H ca. 150 x 100 x 15 mm.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, wenigstens umfassend einen insbesondere flächigen Grundkörper (1) aus thermoplastischem Kunststoff und einer auf den Grundkörper aufgetragenen Folie (3) aus thermoplastischem Kunststoff sowie Einlassstutzen (4) und Auslassstutzen (9) zur Zu- und Abfuhr eines Wärmeübertragungsmittels, wobei der Grundkörper (1) und/oder die Folie (3) mindestens eine Rinne (7; 8) aufweisen, welche im Verbund des Grundkörpers (1) mit der Folie (3) den Kanal für die Durchleitung eines Wärmeübertragungsmittels bildet.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ober- und Unterseite des Grundkörpers (1) mit einer Rinne (7, 7') versehen ist.
3. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (6) eine Querschnittsfläche mit einem Durchmesser im Bereich von 1 bis 500 mm, bevorzugt 1 bis 200 mm, aufweist.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Kunststofffolie eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 1,5 mm aufweist.
6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoplastische Kunststoff ein Polyamid oder Polyamid 6, Polycarbonat (PC, Polyalkylenterephthalat, insbesondere Polybutylenterephthalat (PBT), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyurethan (PU), Polyvinylidenfluorid (PVDF oder TPE) allein oder in möglichen Mischungen untereinander ist.

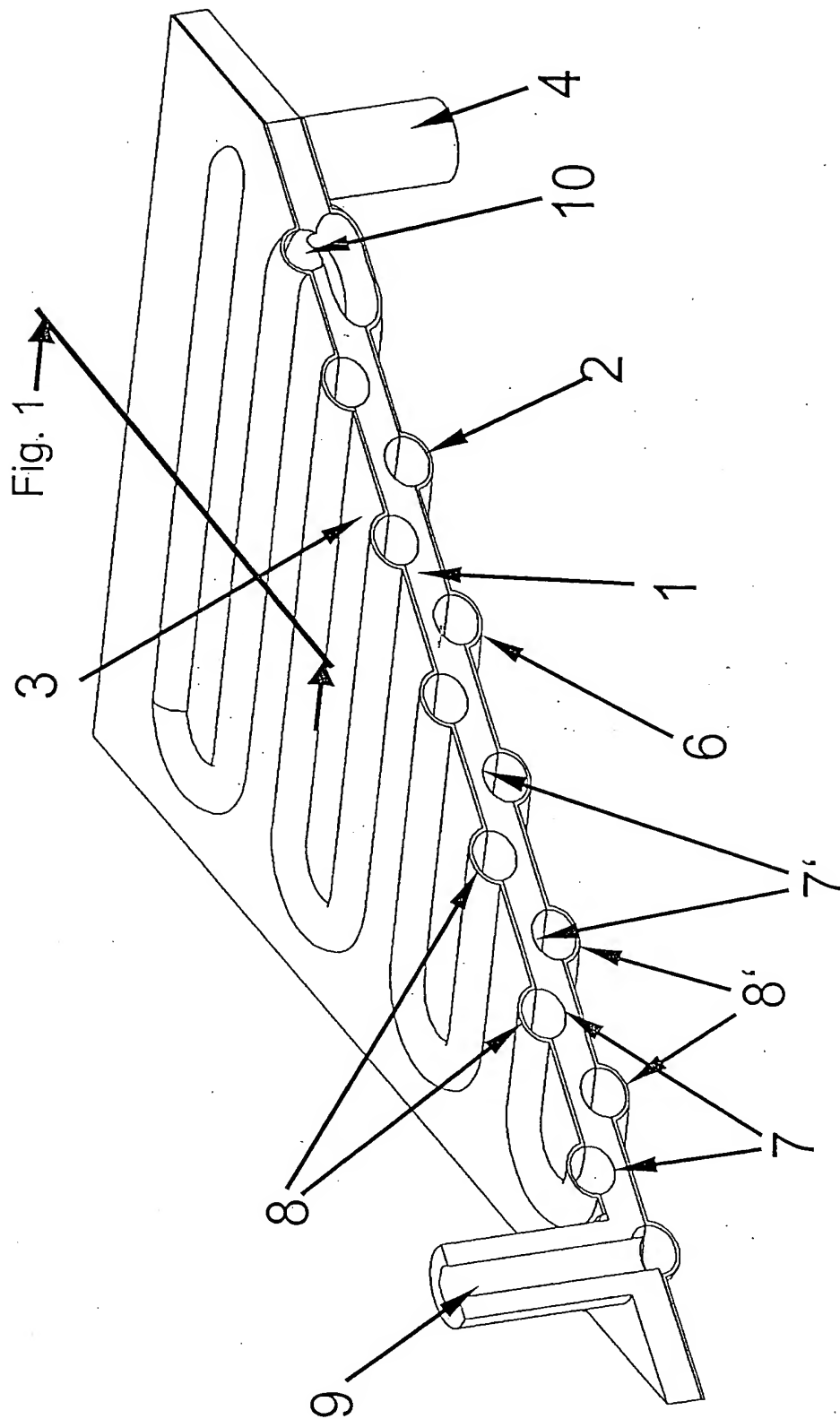
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlassstutzen (4) und der Auslassstutzen (9) mit dem Grundkörper (1) einstückig verbunden ist.
- 5 8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Grundkörper (1) und Folie (3) mittels Laserschweißung miteinander verbunden sind.
- 10 9. Verfahren zur Herstellung eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst der Grundkörper (1), gegebenenfalls mit Rinne 7, 7'), nach dem Spritzgussverfahren hergestellt und eine Folie (3) gegebenenfalls zur Anbringung der Rinne (8, 8') vakuumgeformt wird und anschließend der Grundkörper (1) und die Folie (3) zur Bildung des Kanals (6) übereinander gelegt und durch Laserschweißen miteinander
15 verbunden werden.

Thermoplastischer Wärmetauscher

Z u s a m m e n f a s s u n g

Es wird ein Wärmetauscher beschrieben, wenigstens umfassend einen flächigen Grundkörper (1) aus thermoplastischem Kunststoff und einer auf den Grundkörper aufgebrachten Folie (3) aus thermoplastischem Kunststoff sowie Einlassstutzen (4) und Auslassstutzen (9) zur Zu- und Abfuhr eines Wärmeübertragungsmittels, wobei mindestens eines der beiden Formteile mindestens eine gegebenenfalls mäandrierende Rinne (7; 8) aufweist, welche im Verbund des Grundkörpers (1) mit der Folie (3) den Kanal bildet, durch den das Wärmeübertragungsmittels strömt.

(Fig. 2)



Le A 35 956

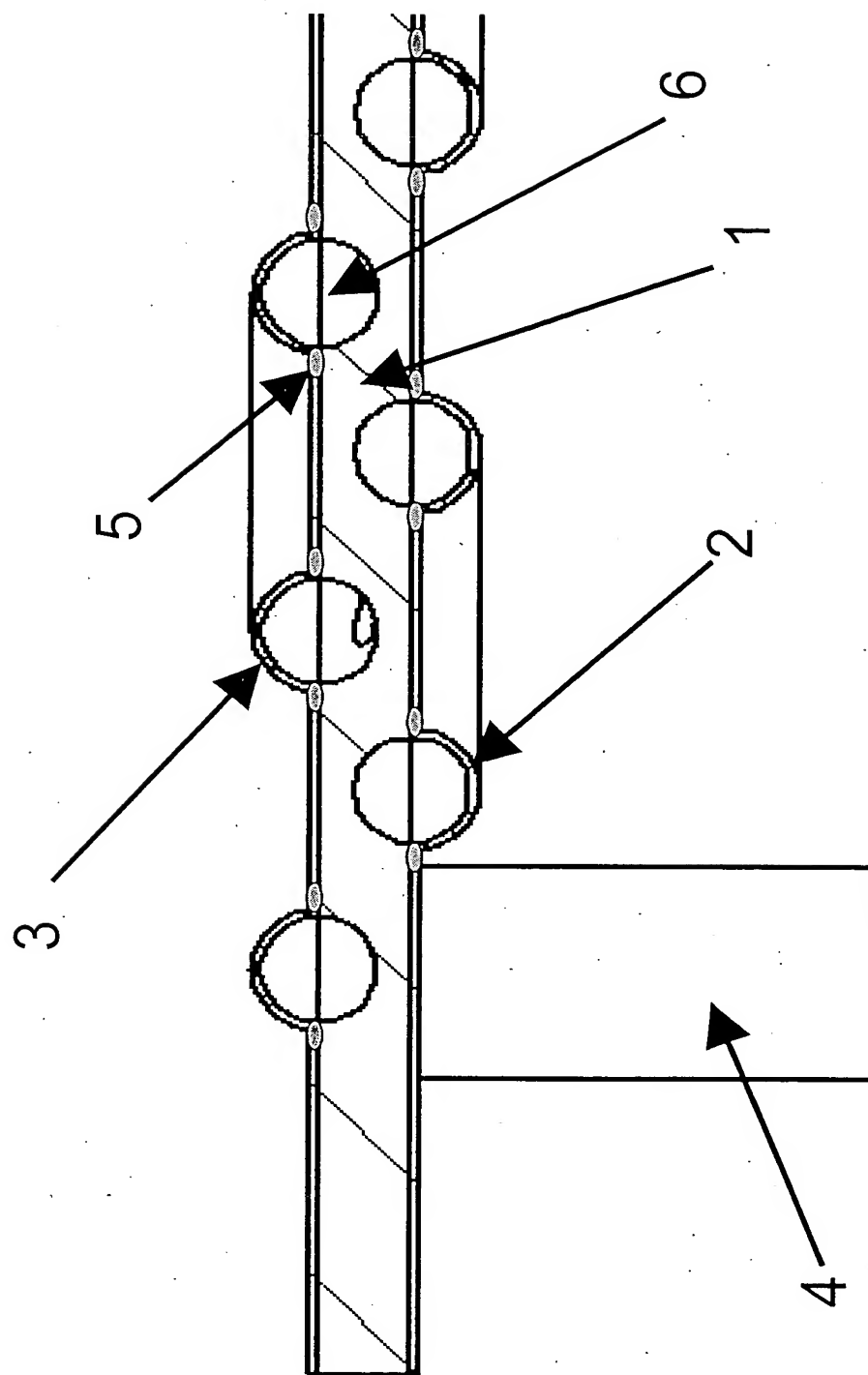


Fig.1

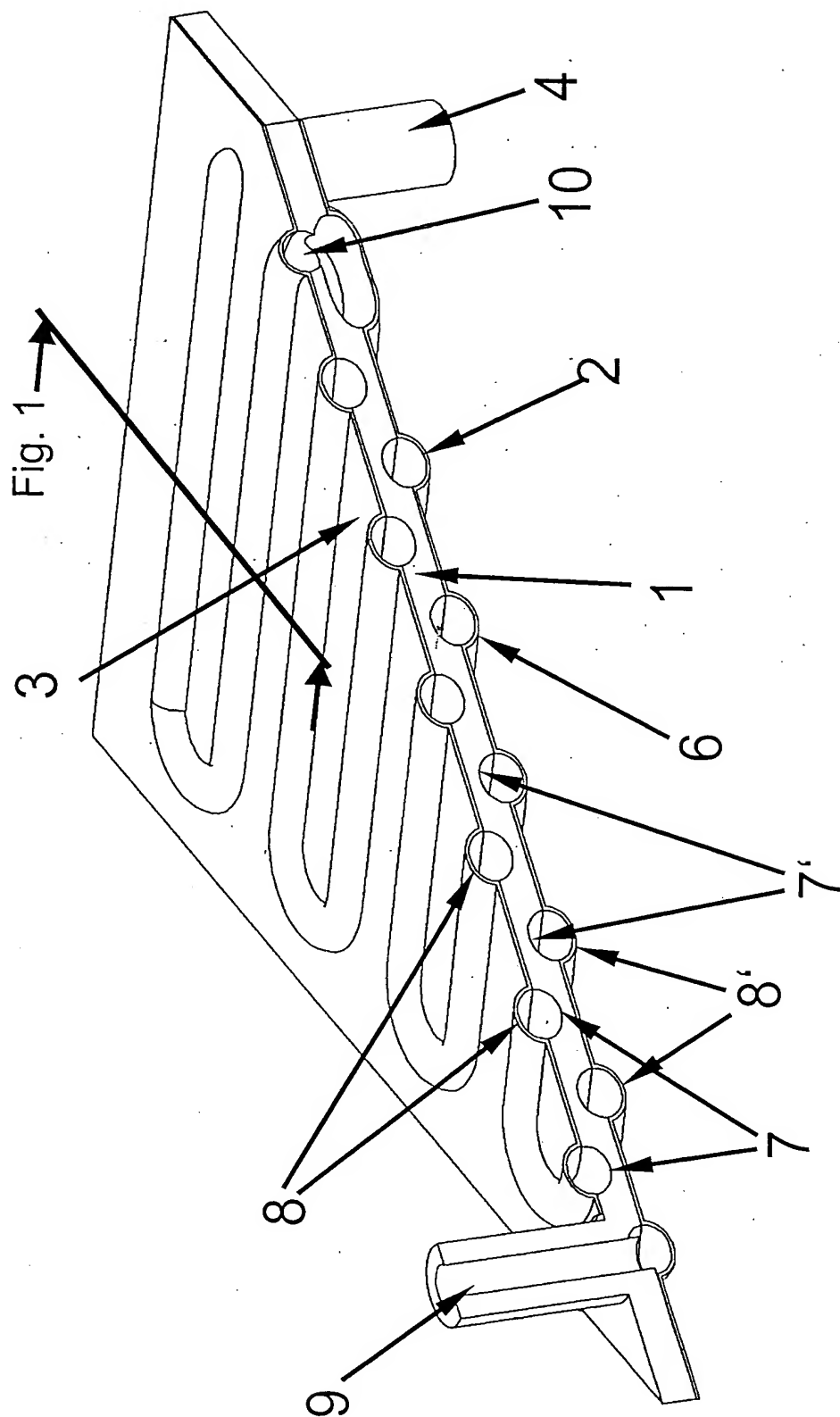


Fig. 2